

APTITUDE AU TRAVAIL EN MILIEU DÉSERTIQUE ETUDE EXPERIMENTALE, STATISTIQUES DES INAPTITUDES A L'EMBAUCHE

Portant sur neuf années dans une entreprise pétrolière

THESE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le..... 1972

par

Mme. BRAHIMI HANIFA (Née Brahimi) Née le 7 Novembre 1946 à El Kseur (Sétif)

MEMBRES DU JURY

M.M. OLLIVIER: Professeur

(Médecine légale et médecine du Travail)

PRÉSIDENT

KEBBOUCHE: Maître de Conférence, Agrégé
(Hygiène, Hydrologie et Médecine Préventive)

TOUMI: Maître de Conférence, Agrégé
(Cardiologie)

MONTILLIER: Assistant,
(Médecine légale et Médecine du Travail)

JUGES

APTITUDE AU TRAVAIL EN MILIEU DÉSERTIQUE ETUDE EXPERIMENTALE, STATISTIQUES DES INAPTITUDES A L'EMBAUCHE

Portant sur neuf années dans une entreprise pétrolière

THESE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le..... 1972

par

Mme. BRAHIMI HANIFA (Née Brahimi) Née le 7 Novembre 1946 à El Kseur (Sétif)

MEMBRES DU JURY

M.M. OLLIVIER: Professeur

(Médecine légale et médecine du Travail) **PRÉSIDENT**

KEBBOUCHE: Maître de Conférence, Agrégé
(Hygiène, Hydrologie et Médecine Préventive)

TOUMI: Maître de Conférence, Agrégé
(Cardiologie)

MONTILLIER: Assistant,
(Médecine légale et Médecine du Travail)

} **JUGES**

JE DEDIE CETTE THESE :

A la mémoire de mon père

A la mémoire de mon cousin Abdézine

A ma mère

pour tous les sacrifices qu'elle s'est imposée
pour moi.

Avec ma tendre affection.

A mon mari

pour son assistance morale et sa constante
sollicitude.

Avec toute ma tendresse.

A mes frères

A mes soeurs

A ma belle-famille

A M. et Mme BRIKI Yahia

pour leur collaboration à la réalisation de cette
thèse.

Avec ma profonde reconnaissance.

A toute ma famille

A tous les miens.

Avec mes sentiments de profonde affection.

A notre Maître et Président de Thèse.

M. le Professeur OLLIVIER
de médecine légale et médecine du travail.

Qui nous a fait l'honneur de présider cette thèse.

Nous lui sommes profondément reconnaissant pour
l'enseignement qu'il nous a prodigué.

Qu'il veuille bien trouver ici, l'expression de notre
admiration et de notre très respectueuse gratitude.

A nos juges,

M. le Professeur KEBBOUCHE
d'hygiène, hydrologie et médecine préventive.

Il a accepté avec beaucoup de bienveillance de juger
notre travail.

Qu'il nous soit permis de lui exprimer ici, avec nos
remerciements, toute notre profonde reconnaissance.

M. le Professeur TOUMI
Maître de Conférence, Agrégé de Cardiologie.

C'est pour nous un grand plaisir de le compter parmi
nos juges.

Nous le remercions pour l'accueil bienveillant qu'il
nous a toujours réservé dans son service hospitalier et
pour l'enseignement qu'il nous a prodigué.

Nous le prions de trouver ici, l'expression de notre
sympathie et de notre profonde gratitude.

M. le Docteur MONTILLIER
Assistant de médecine légale et médecine du travail.

C'est lui qui nous a inspiré le sujet de cette thèse
et veillé à sa réalisation.

Nous le remercions d'avoir mis à notre disposition
les dossiers médicaux de la société qu'il surveille depuis
bientôt dix ans et de nous avoir constamment aidé de ses
conseils et de son expérience ~~acquise~~ en vingt années de
contact avec les travailleurs du pétrole.

Qu'il soit assuré de notre profonde reconnaissance.

A tous nos maîtres de faculté.

A tous ceux qui nous ont instruite et guidée au cours
de nos études.

A mes amis

Les Docteurs ' GUESSOUM Malika

TERKI Souhila

BENDISSARI Kheira

HAMANIA Lila

RAHEM Lotfi

BELGRADE Mustapha

Avec toute mon amitié.

A tous mes camarades de promotion.

Au Personnel du Ministère du Travail.

Au Personnel du Laboratoire de médecine légale et
médecine du travail.

Pour leur amabilité constante.

INTRODUCTION

Source importante de richesses, le pétrole joue un rôle majeur dans l'économie moderne.

Il constitue, avec le gaz naturel, les plus grandes ressources de l'Algérie.

Commencée vers 1950, la recherche pétrolière a atteint un premier palier en 1961 ; puis elle a plafonné quelques années jusqu'à ce que, à partir de 1966, sous l'énergique impulsion de la SONATRACH (Société Nationale de Transport et de Commercialisation des Hydrocarbures), la production de pétrole augmente très fortement.

Dixième producteur mondial en 1968 avec 42 millions de tonnes, il est fort possible que fin 1972, avec 60 millions de tonnes, l'Algérie gagne des places.

La recherche, la découverte et l'exploitation du pétrole posent de nombreux problèmes, car, en dehors de la plus ou moins grande profondeur où il se trouve, les zones de forage sont très souvent situées dans des régions hostiles, où il est difficile pour l'homme de travailler (déserts, jungles, marécages, glaces, mers).

D'autre part, les postes de forage sont très pénibles et nécessitent une aptitude physique excellente, les normes fixées sont donc sévères.

Compte tenu de ces considérations, nous avons voulu, dans notre travail, attirer l'attention de nos confrères et des responsables des entreprises pétrolières sur l'importance de la visite médicale d'embauche dans la sélection des travailleurs du pétrole (foreurs en particulier).

Nous avons décrit les modalités de cette visite, mais auparavant, nous avons exposé les conditions de travail en milieu désertique, fait un rappel de ce qu'est le forage et une description brève des principaux postes de travail.

Enfin, les statistiques des visites d'embauche portant sur neuf années et 1863 personnes, établies par le même médecin du travail d'une grande société pétrolière, nous apportent des éléments très intéressants à analyser.

I - CONDITIONS DE TRAVAIL EN MILIEU DESERTIQUE

A) Généralités

Du point de vue géographique, le Grand Désert du Sahara couvre, dans le Nord-Ouest de l'Afrique, une superficie de 8.000.000 km². Il mesure 1.600 km du Nord au Sud.

Il s'étend sur 4.500 km de l'Ouest à l'Est.

Le Sahara algérien, partie intégrante du Grand Désert, a comme limite Nord la zone limite des palmiers dattiers ou plus précisément l'Atlas Saharien.

Vers le Sud-Est et Ouest, le Sahara algérien se perd dans le Grand Désert (des pays voisins).

Désert reste un mot difficile à préciser. Schématiquement, le Sahara est une immense étendue plate que transpercent quelques grands massifs (Hoggar = 3003 m). Il est constitué en majeure partie de terrains sédimentaires inhabités et sans végétation, comme les mers de sable nommées "ergs", les "regs" et les alluvions caillouteuses "hamadas" d'un vide rigoureux.

Certaines régions sont au-dessous du niveau de la mer, le fond plat des "chotts" temporaires du Sud de l'Aurès est à - 31 mètres.

En somme, paysages différents, mais où l'aspect dominant reste la monotonie et la pauvreté de la faune et de la flore.

Pour le médecin du travail qui étudie les problèmes que pose le travail humain dans cette région, le désert est synonyme d'aridité.

C'est que, dans ce milieu inhospitalier il va falloir faire vivre et travailler une main-d'oeuvre souvent "transplantée" qui sera confrontée avec de nombreux problèmes d'adaptation.

Il ne sera pas possible en effet de dissocier le travail de son environnement, car au Sahara plus qu'ailleurs les conditions de travail sont les plus difficiles et les plus inhabituelles qui soient.

B) Les difficultés rencontrées

L'exploitation pétrolière a ses servitudes : elle s'exerce là où se trouvent les ressources à prospector et à exploiter (souvent dans des régions absolument désertiques).

Elle exige presque toujours un maximum d'activité physique au service d'un rendement élevé.

Et bien que les conditions de travail des ouvriers aient été améliorées "par le déploiement de machines et d'appareillages aussi perfectionnés que coûteux", il persiste néanmoins certaines difficultés inhérentes au désert, en particulier les rigueurs du climat et l'isolement.

1/ - Le climat

La caractéristique du climat saharien est d'être un climat fait d'extrêmes ; 3 variables essentielles le définissent :

- la température,
- le degré hygrométrique,
- les vents.

a) - La température

Il est fréquent de se représenter le désert comme une région torride d'un bout à l'autre de l'année. En fait, les variations nycthémérales et saisonnières sont très importantes.

Suivant la situation géographique du lieu considéré et son altitude ; suivant l'heure et la saison, il peut faire tantôt très froid tantôt très chaud.

D'avril à fin octobre, la température atteint son maximum. Elle peut dépasser 50° à l'ombre dans la journée et s'abaisser pendant la nuit jusqu'à 30°.

Il y gèle l'hiver et la température peut atteindre (- 12° à - 18°).

Ces extrêmes de la température tiennent à la sécheresse de l'air et du terrain qui rendent la surface du sol tour à tour brûlante et froide.

b) Le degré hygrométrique

Le caractère climatique dominant du Sahara reste le bilan négatif du rapport pluie/évaporation. Il tombe moins de 100 mm de pluie par an. Il peut s'écouler 1 à 2 années entre 2 chûtes d'eau.

c) - Les vents

Les vents contribuent à donner au climat saharien un caractère de violence et de brutalité. Vents froids et secs qui soufflent vers le Sud-Ouest en hiver (les alizés) ; en été, le Sahara est le siège de basses pressions et les vents se dirigent de la périphérie vers le centre. Le Sud et le Centre reçoivent alors du Nord-Est un courant chaud et sec desséchant. Enfin, la mousson, courant doux et humide, souffle quelquefois du Sud-Ouest jusqu'au Centre du Sahara algérien.

Mais les perturbations atmosphériques les plus notables sont les vents de sable. Ils peuvent être extrêmement violents et obscurcir complètement le ciel, empêchant toute circulation pendant plusieurs jours parfois.

La vitesse de ces tourbillons atteint 100 km à l'heure. Le vent soulève jusqu'à 2000 mètres d'altitude des limons et du sable.

Les vents de sable représentent une contrainte extrêmement pénible pour les ouvriers du pétrole.

2/ - L'isolement

Les grandes bases sahariennes bénéficiant de liaisons aériennes régulières, d'un réseau de télécommunications, d'un dispensaire dirigé par un médecin, de piscine, cinéma... sont encore peu nombreuses. Autour d'elles, les chantiers peuvent en être éloignés par des centaines de kilomètres ; ce sont les ouvriers de ces chantiers qui souffrent surtout de l'isolement.

Les difficultés de communication au Sahara tiennent ainsi de la longueur et de l'état des routes ; celles-ci sont très souvent des pistes très pénibles et parfois dangereuses à parcourir.

Des consignes très précises ont été données prescrivant les quantités d'eau, de vivres, les accessoires de dépannage ainsi que la trousse de premiers secours, sans lesquels un véhicule (Land-Rover en général) ne peut être autorisé à partir pour des missions lointaines.

Un appareil radio à bord permettrait le contact permanent avec la base ; malheureusement cette installation n'existe pas sur tous les véhicules.

Comment va réagir l'homme au travail dans ce milieu hostile et agressif à beaucoup de points de vue ?

II - COMPORTEMENT DE L'HOMME EN MILIEU DESERTIQUE

ETUDE EXPERIMENTALE

A) AU POINT DE VUE PHYSIOLOGIQUE

Les facteurs météorologiques excessifs du climat saharien éprouvent directement la physiologie de l'homme. Les réactions de l'organisme vis-à-vis de l'environnement ont fait l'objet d'une science peu approfondie jusqu'à présent : la Bioclimatologie.

Nous empruntons pour cette étude les travaux de Vigan "Médecine du travail au Sahara" (11) ainsi que les principales conclusions d'autres auteurs étrangers.

1/ - Les moyens physiologiques de lutte
contre la chaleur

La thermorégulation intervient dès que la température ambiante s'élève au-dessus de la neutralité thermique. La physiologie connaît plusieurs moyens de défense contre la chaleur ; les plus importants sont représentés par :

- les réactions vasomotrices,
- l'intensification de la réaction sudorale.

. Réactions vasomotrices

D'une manière générale, la chaleur entraîne une vasodilatation, mais il existe des variations individuelles assez marquées. Tant que l'élévation de la température ambiante tout en étant supérieure à celle de la neutralité thermique est inférieure à la température de la peau, on observe une réaction vasodilatatrice.

Mais dès que la température extérieure devient supérieure à celle de la peau des phénomènes différents sont observés selon que le sujet est adapté ou non à ces températures.

Le sujet non adapté réagit par une vasodilatation tandis que le sujet adapté réagit par une vasoconstriction. Dans ce dernier cas la réaction est avantageuse pour le maintien de l'homéothermie puisque, dans ces conditions, une moindre quantité de sang s'échauffe lors du passage à la surface du corps.

C'est la différence qui existe entre l'homme du Nord et l'homme du Sud, habitué à ce climat. Une expérience sera décrite à ce sujet.

. Sécrétion sudorale

La chaleur brûlante et sèche des étés sahariens causerait rapidement de graves lésions si une transpiration profuse ne venait sauver l'équilibre thermique.

La sécrétion de sueur, acte réflexe, qui suit l'élévation de température, prend au désert des proportions inusitées. La ration d'eau nécessaire est, par suite, fort élevée. Le chiffre minimum est de 5 litres par jour pour un homme au repos et à l'ombre. Un travail un peu pénible à l'extérieur nécessite l'absorption de 10 à 15 litres.

Le mécanisme de l'hypersudation, par la déperdition sodée qu'elle entraîne (0,3 % au moins), peut devenir une arme à double tranchant.

Si l'excrétion sudorale devient importante (plusieurs litres), il peut en résulter un appauvrissement de l'organisme en Na Cl qui va retentir facheusement sur le fonctionnement vital, d'où l'intérêt de combler cette perte pour freiner la déshydratation. Sur toutes les tables de restaurant, en été, sont placés des comprimés de sel à la disposition des ouvriers.

Au Sahara, où la tension de vapeur atmosphérique est basse, l'homme subit plus facilement les températures élevées qu'il ne le pourrait en région équatoriale ; la sueur se vaporise facilement sans même se condenser sur la peau.

2/ - Travaux expérimentaux

Nous retiendrons 2 expériences parmi les plus intéressantes faites sur ce sujet :

- l'une mettant en évidence l'acclimatation,
- l'autre portant sur l'importance de la deshydratation en fonction de la température chez des travailleurs de force (foreurs).

1ère expérience :

Chez des sujets non acclimatés soumis à l'épreuve de la table basculante la sudation est d'apparition plus tardive et de moindre intensité. Une exposition brutale à la chaleur d'un sujet immobile, debout, soumet le système cardio-vasculaire à une épreuve sévère se manifestant par une chute de la tension artérielle et une élévation de la fréquence du rythme cardiaque pouvant aller jusqu'à la syncope.

La vasodilatation périphérique est accompagnée par une vasoconstriction centrale portant surtout sur le territoire du nerf splanchnique ; on note donc des vomissements et des étourdissements par anémie cérébrale.

Les exercices pénibles deviennent impossibles.

L'acclimatement se manifeste par une augmentation du volume de plasma circulant, un retour à la normale de la tension et du pouls ; les sujets ont moins tendance aux lipothymies ou évanouissements sur la table basculante. Cette adaptation est complète après la 5ème exposition.

Les quantités de chlorure de sodium éliminées sont fonction de l'absorption alimentaire et du degré d'acclimatation.

2ème expérience : Deshydratation

- Mesure de la deshydratation en fonction de la température

La deshydratation a pu être mesurée par les différences de poids chez un même sujet en décomptant le liquide de boisson mesuré dans une éprouvette graduée et la nourriture pesée au préalable. Les excréments peuvent être facilement retenus jusqu'à la fin de l'épreuve car l'élimination urinaire est considérablement diminuée.

L'évaporation sudorale est très importante puisque dans plusieurs cas elle a atteint déjà le kg en 1 heure de forte dépense énergétique à 36° et 15 pour 100 d'hygrométrie.

- - -

Deshydratation mesurée par la perte de poids en fonction de la température effective pour des températures évoluant de 34° à 52°.

Horaires	7 h	9 h	11 h	13 h	13 h	perte totale
(pds brut COS.. (pds rectifié	75 750 75 750	73 800 73 800	72 800 71 000	75 200 71 300	72 900 67 250	8500 g.
(pds brut LAM.. (pds rectifié	74 000 74 000	72 000 72 000	72 500 70 450	72 750 69 200	70 800 65 200	8500 g.
(pds brut LAU.. (pds rectifié	67 250 67 250	64 650 64 350	64 400 63 250	64 250 61 500	63 500 59 800	7450 g.
(température climat (en 0° c. (hygrométrie en %	34° 34%	44° 30%	46° 32%	50° 31%	52° 31%	vent nul

- . Le poids rectifié s'obtient en déduisant du poids brut les incréments et en ajoutant les excréments.
- . Travail effectué : forage de routine sans manoeuvres.

L'absorption de chlorure de sodium semble diminuer sensiblement la perte de poids par rapport à un groupe témoin placé dans les mêmes conditions. La différence moyenne calculée entre 2 groupes de 6 forçeurs est de 5.700 g., soit 950 g. par individu en 8 heures ; mais il existe des variations individuelles très importantes.

Plus la surface cutanée exposée à l'air est grande, plus marquée est la deshydratation ; le torse nu et le short sont donc à proscrire.

En fait, ces expériences et d'autres tendant à évaluer le rendement en fonction de la température devaient aboutir à la conclusion suivante :

"Le travail effectué au Sahara dans ces conditions d'observations semble bien toléré pour des organismes jeunes et aptes au travail musculaire à la condition que ces travailleurs bénéficient de conditions de repos satisfaisantes, donc avec climatisation et reçoivent une alimentation équilibrée" (ce qui s'applique de façon valable aux bases pétrolières du Sud).

Nous allons étudier à présent, du point de vue psychologique, le comportement du travailleur en milieu désertique.

B) AU POINT DE VUE PSYCHOLOGIQUE

Bien que ce domaine soit réservé aux spécialistes, nous essayerons de situer les principaux problèmes d'ordre psychologique rencontrés dans les bases du Sud.

Les réactions individuelles à l'environnement sont variables selon qu'il s'agit d'un Algérien du Nord ou d'un natif du Sud.

L'Oasien :

L'effectif des compagnies pétrolières en natifs du Sud représente environ 10 % de la population saharienne. Ce personnel est utilisé soit à des tâches domestiques (restaurant, hébergement), soit comme chauffeurs, en raison de la pratique des routes et des pistes, ou formé sur "le tas" à des postes de forage.

Ces ouvriers "locaux" semblent disposer de moyens de prévention plus efficaces que les "nordistes". Il n'y a pas pour eux de problèmes d'acclimatation, étant habitués au climat saharien. Le désert et sa monotonie ne les déroutent pas ; le séjour sur la base au début leur pose parfois un problème d'adaptation. Enfin, la promiscuité de leurs familles est un élément important de stabilité psychique.

Pour eux les problèmes d'ordre psychologique sont surtout créés par les modifications de leur mode de vie.

Pour illustrer ce fait nous rapportons l'observation d'un malade déclaré inapte au Sud pour troubles psychologiques après un séjour de plusieurs mois.

Il s'agit d'un Oasien de 26 ans qui a présenté un épisode délirant et qui a dû être hospitalisé en psychiatrie.

Intelligent et observateur, il s'était adapté très vite à la vie de la base et aux habitudes d'hygiène grâce à l'eau distribuée en abondance.

A l'occasion d'un congé, il rencontre dans son milieu familial une résistance inflexible à l'adoption de ses nouvelles habitudes. Tout aurait pu s'arrêter là. Mais l'intéressé réalise cet antagonisme, et cet affrontement l'entraîne dans une série de malheurs : il divorce, sa famille le traite en intrus, il délire.

Ainsi, le recrutement d'une main-d'oeuvre locale pose aux entreprises pétrolières des problèmes non seulement d'ordre professionnel mais aussi psychologique.

Le Nordiste :

Pour les employés venus du Nord, la stabilité psychologique est fonction des attaches qu'ils se créent.

Les conditions climatiques, l'isolement dans un contexte géographique particulier peuvent réaliser toutes les conditions d'une "désafférentation" si le milieu professionnel ne remédie pas à la carance affective par la qualité des relations interpersonnelles.

Hors c'est souvent de cette vie en communauté d'où surgissent pratiquement toutes les difficultés.

Le groupe humain en psychiatrie est un ensemble de sujets liés entre eux en vue d'un but et où l'action de chacun des membres réagit sur l'ensemble.

Le groupe agit sur l'individu en le poussant à s'intégrer, à réaliser son adaptation à l'ensemble.

Il y a interaction réciproque.

L'individu placé d'autorité dans le groupe social sera d'autant plus satisfait que les éléments favorables seront nettement prédominants. Il appartient au chef de groupe d'y pourvoir dans la mesure du possible.

S'agissant de la cohabitation "inévitabile" un effort a été fait à Hassi-Messaoud pour favoriser les contacts avec des groupes étrangers en l'occurrence les sociétés de voisinage sous la forme d'invitations réciproques ou de compétitions sportives.

De plus, les bases du Sud offrent des loisirs dont l'éventail est assez étendu.:

- terrains de sports pour la pratique du foot-ball, du volley-ball, du tennis, piscines ;
- cinémas, tournées théâtrales ou spectacles de variétés ;
- bibliothèques, discothèques, magnétoscopes ;
- jeux d'intérieur : billards, ping-foot, dames, dominos ;
- jeux de boules, aéro-clubs, clubs hippiques

Après avoir situé l'environnement de l'ouvrier saharien et décrit les contraintes physiologiques et psychologiques, nous voudrions exposer rapidement le travail du forage et des généralités sur les autres postes avant d'étudier les conditions d'aptitude physique requises.

III - GENERALITES SUR LE FORAGE ET LES POSTES DE TRAVAIL

A - LE FORAGE

1) - Définition

Le forage ou sondage est l'opération qui consiste à mettre en communication la surface du sol avec un gisement sous-jacent, pétrole, gaz, eau, etc... au moyen d'une colonne creuse progressant à la suite d'un outil qui fait le trou.

Le forage se dit d'exploitation si un gisement a été découvert, sinon, c'est un forage d'exploration. Il nécessite une mise de fonds importante et la mobilisation d'un matériel qui doit tourner sans arrêt.

Avant d'installer une sonde ou appareil de forage, les études géologiques et géophysiques doivent avoir indiqué qu'il s'agit d'un endroit favorable.

Nous ferons un court rappel des méthodes de prospection du pétrole.

2) - La recherche du pétrole - Méthodes de prospection

Le pétrole ne se rencontre que dans certains types de formations géologiques. L'étude des structures est donc essentielle dans la prospection pétrolière. Elle se fait tout d'abord par le lever de cartes géologiques de surface et l'examen de la nature des couches de terrain observables, de leur inclinaison, etc... Depuis une vingtaine d'années la photographie aérienne est très largement utilisée pour l'établissement de cartes et dans la préparation de l'exploration géologique des régions soupçonnées d'être pétrolifères.

Mais il va de soi que l'exploration en surface ne permet pas de déterminer avec certitude la structure du sous-sol. Pour la compléter on n'avait d'autre ressource que de procéder à des forages appelés "Wildcats", méthode longue, coûteuse, pleine d'aléas. Aujourd'hui, les forages "wildcats" sont toujours nécessaires, mais ils sont précédés par l'étude systématique du sous-sol grâce aux méthodes géophysiques.

La prospection géophysique est précédée par l'étude géologique des fossiles et des roches en surface qui s'efforce de trouver des indices favorables à l'accumulation du pétrole. La géophysique, elle, utilise un ensemble de procédés expérimentaux fondés sur l'enregistrement et l'interprétation des variations de paramètres caractéristiques de certaines propriétés des masses minérales de la croûte terrestre. Les propriétés étudiées peuvent être la densité, l'élasticité, la susceptibilité magnétique, la résistance électrique, la radioactivité, etc...

Les méthodes de surface

Utilisées pour déterminer l'implantation des "Wildcats", elles peuvent être classées dans l'ordre suivant, où croissent parallèlement la qualité de l'information et le coût par unité de surface:

- la magnétométrie, en général effectuée à bord d'un avion, enregistre les anomalies du champ magnétique terrestre et tente d'en déduire la profondeur et la forme du "socle pétrolier";
- la gravimétrie mesure les variations locales de l'accélération de la pesanteur et tente d'en déduire une répartition possible en profondeur des masses perturbatrices;
- la sismique enregistre les effets sur des sismographes de l'ébranlement du sol provoqué par l'explosion de charges de dynamite placées près de la surface du sol. Les ondes se réfléchissent ou se réfractent sur chaque partie du sous-sol, et sont enregistrées. Leur analyse fait appel aux techniques modernes du traitement de l'information.

Ainsi, géologues et géophysiciens précèdent partout les foreurs et leur fixent l'emplacement des sondages. Le travail de ces techniciens est long, pénible, exigeant des parcours importants dans des zones souvent hostiles où les campements sont rudimentaires.

3) - Les appareils et les techniques de forage

La campagne de prospection géologique et géophysique est suivie par des forages ou sondages mécaniques d'exploration qui, s'ils n'aboutissent pas nécessairement au pétrole, permettent de connaître la nature des roches traversées dont la corrélation d'une coupe verticale à l'autre s'opère surtout par l'étude statistique des fossiles ou des minéraux lourds détriqués. Les carrottages stratigraphiques (échantillon de couche ou "carrotte" prélevée dans le puits), ou électriques (méthode de Schlumberger) opérés au fur et à mesure de l'avancement du puits, renseignent sur l'épaisseur des couches et sur leur inclinaison.

Lorsque l'exploration a permis de connaître la présence d'horizons pétrolifères et de recueillir suffisamment de renseignements sur le gisement découvert, on passe à l'exploitation, qui s'effectue comme la prospection par sondage.

Le forage consiste à creuser un trou d'un diamètre allant de 50 cm en haut à 10-25 cm au fond, dont la profondeur peut atteindre, avec l'outillage moderne, près de 8.000 mètres.

Il nécessite l'installation d'appareils sur lesquels travaillent les foreurs formant l'équipe de cinq à six personnes faisant l'objet de nos préoccupations.

a) - Les appareils de sondage

Les appareils de sondage se rattachent à deux grands procédés qui consistent à faire pénétrer dans le sol un outil appelé Trépan, soit par percussion verticale : sondage au câble ou sondage pensylvanien, soit par rotation : procédé "Rotary" le plus employé actuellement.

La manoeuvre des divers accessoires de forage et notamment des tubes nécessite un chevalement appelé "derrick", qui se présente sous la forme d'une pyramide tronquée, à base carrée, dont la hauteur varie de 18 à 60 mètres ; sa base forme le plancher de forage ; aux 2/3 environ du sommet est située la plate-forme de travail (où se tient l'accrocheur) ; au sommet le moufle fixe où se termine le câble après être passé dans le moufle mobile, ce dernier supportant le système d'accrochage du train élévateur de tiges.

- Le plancher de forage est situé à 3 mètres environ du sol, c'est une plate-forme en bois, occupant tout l'espace carré entre les pieds du derrick. Au centre, un peu surélevée est installée la table de rotation, comportant un orifice central pour le train des tiges. De part et d'autre de la table de rotation, sont suspendues les clés de vissage et de dévissage (type Wilson ou Byron Jackson) à un mètre environ du sol. Ce sont d'énormes clés de serrage à machoires qui pèsent jusqu'à 100 kg ; c'est pourquoi elles sont suspendues et parfaitement équilibrées par un contre-poids afin de faciliter leur maniement. Sur un côté

est installé le treuil et tout près le poste de commande et de contrôle tenu par le second ou le maître foreur. Dans un angle se trouve le "sommier" où sont gerbées les tiges.

A proximité, un abri en tôle (le Dog-house) seul endroit protégé des intempéries sur les sondes utilisées habituellement au Sahara.

- Plate-forme de travail et d'accrochage :

Elle est située à 27 mètres de hauteur environ, c'est une passerelle intérieure au derrick, entourée d'un garde-fou. C'est là que se tient l'accrocheur, maintenu par une ceinture de sécurité obligatoire. Pour monter à la passerelle, l'accrocheur emprunte une échelle métallique verticale fixée au flanc du derrick. Un contrepoids favorise la montée sur certains appareils.

b) - Les principaux aspects du travail sur le derrick

Pendant le forage, seul le chef de poste fournit un travail continu. Il demeure à son poste de commande, réglant selon les indications des appareils de contrôle le poids appliqué sur le trépan.

L'accrocheur est descendu de sa passerelle et s'occupe avec les aides de plancher à des travaux d'entretien.

Cependant, quand le trépan s'est enfoncé de 12 mètres dans le sol, la tige carrée va disparaître sous le plancher, il faut ajouter une tige à la colonne, ce qui suppose les manoeuvres suivantes :

1) - relever le train de tiges suffisamment pour que l'on puisse glisser les câles sous le joint de l'extrémité supérieure de la dernière tige, qui est vissée à l'extrémité inférieure de la tige carrée ;

2) - mettre les câles ;

3) - débloquer et dresser la tige carrée et la décrocher ;

4) - accrocher une nouvelle tige au système de levage, la soulever, l'amener à l'aplomb du puits, et l'encastrer sur la tige émergeant du puits ;

5) - la visser et la bloquer ;

6) - descendre cette tige dans le puits, après avoir enlevé les câles. Après 9 mètres de descente (longueur de la tige carrée), mettre à nouveau les câles ;

7) - accrocher de nouveau la tige carrée au système de levage, la soulever à l'aplomb du puits ;

8) - la visser et la bloquer sur la nouvelle tige ;

9) - enlever les câles et reprendre le forage.

a/ - Les manoeuvres sur les longueurs

Les manipulations portent ici sur des longueurs, donc des colonnes de 27 mètres, l'accrocheur doit être à son poste. Ces manoeuvres sont très fréquentes au cours du forage. Il y a deux manoeuvres de montée et de descente en 24 heures au début du forage, puis une seule par jour en fin de forage. Il faut plus de 300 tiges pour un forage de 3.000 mètres. Il faut souvent dépasser 3.000 mètres au Sahara, à Hassi-Messaoud en particulier. On peut considérer qu'un forage de 3.000 mètres nécessite environ 15.000 vissages et dévissages.

b/ - Description d'une manoeuvre de descente

1er temps : ascension de l'élévateur,
accrochage

L'élévateur monte vers le poste d'accrochage, l'accrocheur se prépare à lancer l'extrémité supérieure de la garniture suivante dans les mâchoires ouvertes de l'élévateur. Il a sorti l'extrémité supérieure de cette garniture des doigts de l'accrochage et la maintient à l'aide d'un câble passé autour d'elle.

Quand l'élévateur arrive à bout de course et va s'arrêter, il lance la longueur dans les mâchoires de l'élévateur et les ferme.

2ème temps : translation des longueurs -
encastrement

A l'accrochage, l'ouvrier maintient vers lui la longueur par le câble passé autour d'elle ; sur le plancher, le chef de poste relève un peu la longueur, tandis qu'un aide de plancher guide son extrémité inférieure qui, par mouvement de balancier, tend à revenir à la verticale.

L'ouvrier saisit la garniture et freine de son mieux le mouvement pour parvenir à encastrement cette longueur sur la précédente qui se trouve dans le puits, le chef de poste l'abaisse un peu et l'encastrement se traduit par un bruit caractéristique. Pour gagner du temps, l'un des ouvriers du plancher a enroulé déjà la chaîne autour du joint de la longueur qui émerge du puits. Un autre ouvrier a placé la clé de Wilson "au large" autour de la longueur pendant l'ascension de l'élévateur.

3ème temps : vissage - bloquage

L'ouvrier lance la chaîne qui va s'enrouler autour de l'extrémité inférieure de la longueur venant d'être encastree. Il est important de bien lancer la chaîne, si elle est trop lâche autour de la tige, elle glissera et ne fera pas tourner la tige quand le chef de poste la tendra brusquement par l'intermédiaire du cabestan. Il faut alors suspendre la traction et dérouler la chaîne, puis l'enrouler à nouveau. Pendant la traction, l'aide de plancher maintient plus ou moins fermement l'extrémité libre de la chaîne.

Lorsque la traction est trop prolongée, il arrive que l'extrémité de la chaîne échappe des mains de l'ouvrier et vole aux alentours, risquant de le blesser. L'usage de la chaîne pour le vissage se justifie, car une simple traction sur le cabestan fait faire plusieurs tours à la tige à visser. Un exemple très simple peut être donné : quand on visse quelque chose, on commence toujours à visser à la main pour aller plus vite. Quand l'effort à fournir devient trop grand, on utilise une clé, mais c'est beaucoup plus long, il en est de même sur le derrick.

Le blocage

Il est assuré par les clés, l'ouvrier remonte un peu la clé suspendue à son contre-poids et serre alors les mâchoires. Le chef de poste assure, par brusque tension des câbles à clés, le blocage des filetages. Cette opération terminée, l'ouvrier ouvre les mâchoires de la clé et la pousse un peu en arrière (danger de balancement). Les câbles sont ouvertes.

4ème temps : le mouvement de descente

La descente du train de tiges commence aussitôt, modérée par le chef de poste au frein. Elle est stoppée quand seule une cinquantaine de centimètres dépassent encore le trou. En même temps, les câbles se referment à nouveau sur la colonne de forage et une nouvelle manœuvre va commencer immédiatement.

B - LES POSTES DE TRAVAIL

L'équipe d'une sonde est, en général, composée de 5 personnes :

- Un maître sondeur, 3 ouvriers de plancher, 1 accrocheur. Ces emplois sont spécifiques de la sonde, on y rencontre en outre, un mécanicien chargé de l'entretien des moteurs, le chef de chantier s'y rend fréquemment aussi, ainsi que l'ingénieur de forage. Le travail sur la sonde est, comme nous l'avons dit, un travail d'équipe, c'est une notion fondamentale, sur le plancher, tout est lourd, au point qu'un homme ne peut travailler seul, et les efforts de chacun doivent être synchronisés pour une meilleure efficacité réduisant les efforts. Travail d'équipe dirigé par le chef de poste qui "intègre le travail humain de son équipe et le travail mécanique de ces moteurs". Travail d'équipe parce que la maladresse de l'un peut être fatale aux autres, chacun a sa responsabilité et son rôle propres.

Il existe une hiérarchie des emplois du derrick. Le chef de poste doit avoir l'expérience de tous les échelons. Il a été aide de plancher, accrocheur, puis second.

Nous empruntons à la thèse de MOUTON (6) les notions générales concernant les différents postes de travail.

1/ - Ouvrier de plancher

L'ouvrier de plancher reçoit les instructions orales du chef de poste et du second. Il aide le chef de poste dans les opérations de forage, instrumentation, dans les travaux de préparation, déplacements, réparations, entretien des machines et outillage nécessaires à ces opérations. Il aide à monter, à démonter, à déboulonner, déplacer toute machine, outillage ou équipement de la sonde. Il aide à monter et à descendre les tiges et les tubes, visse et dévisse les tiges, ouvre et ferme l'élévateur, place ou retire les clés. Il aide à monter et démonter les outils et outils spéciaux (carroottiers, outils de circulation, têtes de tubage, d'éruption). Il aide à nettoyer, à peindre le matériel, à ranger le matériel et les outils, laver le plancher, nettoie les alentours du derrick. Il effectue le graissage sur le plancher (treuil, transmission, table de rotation, tête d'injection). Sur instructions, il ramasse les "cuttings", les lave, les sèche, marque la profondeur de provenance. Egalement sur instructions, il verse les produits de la boue dans des bacs, surveille les vibrateurs et goulettes.

L'ouvrier de plancher doit savoir effectuer les mesures des boues (viscosité, densité, filtrat, PH, sable) et noter les résultats sur un cahier approprié. Il participe aux réparations nécessaires sur les pompes, sur instructions de l'accrocheur. Il aide à toutes les réparations nécessaires sur le plancher et au sol, ainsi qu'à toutes manutentions. Il doit être capable de donner un coup de main à l'accrocheur. Il aide à charger et à décharger les camions.

2/ - Accrocheur

L'accrocheur reçoit les instructions du chef de poste et du second. Il est chargé principalement des travaux spéciaux sur le derrick pendant les manœuvres de montée et de descente. Il accroche et décroche à l'aide de l'élévateur "drill collars" le casing. Il place les tiges et drill collars dans les doigts de l'accrochage, les attache et les détache. Au cours de ces opérations, il doit veiller à s'attacher par sa ceinture de sécurité : il doit la vérifier ainsi que le bon fonctionnement du stop-chôte.

Il entretient le derrick et son équipement, moufle, "crownblock", câbles, poulies diverses, il signale immédiatement toute défectuosité au chef de poste. Il effectue tous les travaux nécessaires sur le derrick (resserage de boulons, etc...), prend part aux opérations d'érection du derrick. Il est responsable de la bonne marche des pompes et des circuits de la circulation (toutes vannes), les vérifie, les entretiens et donne toutes instructions pour leur réparation. Il manœuvre le cabestan quand on ajoute une tige simple.

Lorsqu'il ne travaille pas dans le derrick, il aide aux opérations que peuvent effectuer les ouvriers de plancher. Il aide au maximum au maintien de la propreté du derrick et des alentours. Il aide à charger et à décharger les camions.

3/ - Le second

Le second reçoit les instructions du chef de poste, seconde le chef de poste dans toutes les opérations (forage, instrumentation, préparation, aménagement, réparation, entretien). Il remplace le chef de poste pendant de courtes périodes. Il manoeuvre le treuil pour des opérations ne comprenant pas de difficultés (ajouter une tige simple). Il inspecte l'entretien du derrick, peut travailler sur le derrick pour aider l'accrocheur dans certaines manoeuvres. Il inspecte et supervise l'entretien et la bonne marche des pompes à boue, mesure la longueur des tiges, peut donner un coup de main pendant les manoeuvres courantes. Il doit être apte à remplir tous les emplois sur la sonde (sauf moteur). Il surveille la propreté du derrick et ses alentours, est responsable du matériel (réparation des outils). Il aide le maître-sondeur à faciliter l'instruction et l'entraînement des nouveaux. Il seconde le chef de poste à la surveillance des chargements et des déchargements des camions.

4/ - Le chef de poste

Il reçoit les instructions orales ou écrites de l'ingénieur. Il est responsable des opérations matérielles de forage. Il vérifie sur le tableau de bord le poids des tiges sur le trépan, la pression et la fluidité des boues, la vitesse de la table de rotation. Il informe l'ingénieur de toutes les difficultés concernant les boues. Il contrôle l'activité de son équipe. Il dirige les manoeuvres d'entretien de l'appareillage du plancher. Il participe au montage, démontage du derrick. Il applique et fait appliquer toute consigne de sécurité.

Il participe à la formation professionnelle du personnel de son équipe. Il effectue les travaux administratifs. Il établit un rapport journalier dans lequel il indique tout renseignement concernant l'outillage utilisé et l'état des boues pendant le quart. Il supervise le personnel. Il n'a pas de latitude financière et de rôle signataire important.

Nous terminerons l'étude sur le forage par : les conditions de travail et leurs risques.

C - LES CONDITIONS DE TRAVAIL ET LEURS RISQUES

1) - Les conditions de travail

Le pétrole, nous l'avons déjà signalé, se trouve souvent caché sous des surfaces hostiles, tels que les déserts, la jungle, les marécages, la glace, la mer.

De plus, sur une sonde, le travail de forage est continu (3 postes de 8 heures), pénible et les rythmes en sont souvent rapides. Il s'exécute sur des surfaces glissantes, au milieu des bruits et des trépidations, pratiquement en plein air et sans protection efficace contre les intempéries.

Le foreur est un travailleuseur de force, la valeur de la dépense énergétique occasionnée en 8 heures s'élève à 2.050 calories pour un accrocheur et 1.800 calories pour les autres postes. (La valeur admissible ne doit pas dépasser, au point de vue physiologique, 2.000 calories). Ceci pour montrer que le foreur donne toute sa mesure et va parfois au-delà. Le travail se fait en hauteur pour l'accrocheur, ce dernier poste nécessite presque des qualités de funambule, en tous les cas, de l'agilité, une absence de vertiges. Or, n'oublions pas que tout ouvrier de sonde, avant d'arriver plus tard au poste de maître sondeur, doit avoir été accrocheur (circulaire de 1954).

2) - Les risques du travail

Comme tout travailleur, l'ouvrier foreur est exposé aux accidents de travail. Ces accidents de travail sont fréquents et les statistiques révèlent les lésions suivantes :

- contusions ou écrasements : 40 % ;
- entorses : 18 % ;
- puis viennent dans l'ordre : les plaies, les fractures, les lombalgies, les amputations.

A ces lésions, il faut ajouter les brûlures qui sont rares, mais très graves. Elles sont provoquées par l'éruption de gaz et incendies, les projections de boues qui contiennent de la soude caustique.

Les maladies professionnelles sont inexistantes.

Les trépidations, le bruit, l'inhalation de gaz d'échappement de moteurs, sont des risques accessoires.

La sélection physique de ces ouvriers doit être sévère, car l'usure est rapide du fait de la pénibilité du travail et des conditions climatiques que nous avons décrites dans la première partie.

IV - LA SÉLECTION A L'EMBAUCHE

"La sélection professionnelle est un procédé scientifique qui a pour but de déceler si le candidat à une carrière bien définie possède les aptitudes requises pour cette carrière".

Elle comprend deux étapes :

- la sélection psychotechnique,
- la sélection médicale.

A - SELECTION PSYCHOTECHNIQUE

Généralités

"La psychotechnique est l'ensemble des études, examens et conseils sur l'adaptation de l'homme à son travail et réciproquement par les méthodes et les données de la psychologie expérimentale" (définition adoptée au 3ème congrès national d'orientation professionnelle tenu à Nantes en octobre 1948).

C'est l'application aux problèmes de la main-d'oeuvre des données de la psychologie expérimentale.

Les techniques de la psychologie industrielle ont pour origine les relations réciproques entre le travailleur et son travail. Bien souvent on ne retient de la psychologie industrielle que son aspect purement sélectif par l'utilisation de la méthode des tests.

La tâche du psychologue industriel est pourtant plus complexe. Son but est finalement d'améliorer les conditions de travail de l'homme, en accordant ses aptitudes individuelles aux besoins de l'industrie.

Une entreprise ne peut être rentable que si tous les membres du personnel, utilisés au mieux de leurs possibilités, tendent vers le même but dans une étroite coopération.

"La sélection professionnelle consiste à adapter l'individu au métier".

- Méthodes de la psychotechnique

Les procédés psychotechniques se sont efforcés de trouver des méthodes générales et applicables à tout sujet.

Ces méthodes doivent :

- permettre d'apprécier sa valeur par rapport à la fonction professionnelle,
- permettre de faire la distinction entre les connaissances acquises et les aptitudes réelles,

- permettre d'éliminer dans toute la mesure du possible les appréciations subjectives de l'examineur,

La méthode des tests semble donner satisfaction et constitue aujourd'hui la base méthodologique de la psychotechnique.

"Un test est essentiellement une épreuve d'examen psychologique permettant d'apprécier telle aptitude par la mesure des résultats fournis par le sujet" - J.M. LAHY.

L'épreuve est constituée par une tâche que ce sujet doit accomplir dans des conditions rigoureusement fixées.

Les résultats de plusieurs sujets sont comparés et un classement de ces sujets est établi. Le principal intérêt d'un test est en effet de pouvoir établir un classement.

Tout test doit être étalonné car il doit être un instrument de mesure.

Un test n'est presque jamais utilisé isolément, il fait partie d'une "batterie" de tests qui permet de sélectionner des sujets pour un métier ou un poste déterminé.

Au terme de cet examen psychotechnique, et quelques soient les résultats obtenus, le candidat doit subir obligatoirement la visite médicale d'embauche qui constitue l'étape la plus importante de la sélection.

B - LA SÉLECTION MÉDICALE : VISITE D'EMBAUCHE

La visite d'embauche est obligatoire pour tout salarié avant l'embauche ou plus tard avant l'expiration de la période d'essai qui suit l'embauche. Elle comprend un examen médical complet avec radioscopie pulmonaire (décret du 17 novembre 1952 - art. 11).

Cette visite a pour but de déterminer :

- 1) - si le sujet n'est pas atteint d'une affection dangereuse pour ses camarades de travail;
- 2) - s'il est médicalement apte au travail envisagé ;
- 3) - les postes auxquels, au point de vue médical, il ne doit pas être affecté et ceux qui lui conviendraient le mieux.

La visite d'embauche est un examen médical plus complexe et plus long qu'un examen médical ordinaire.

Pour cette visite, le médecin doit disposer d'un cabinet médical comportant l'équipement nécessaire pour effectuer un examen clinique complet et les principales mensurations :

- poids - taille - périmètre thoracique - acuité visuelle ;

- un dynamomètre pour les épreuves de force, un spiromètre et le matériel nécessaire aux examens de laboratoire courants : analyse d'urine surtout.

Les locaux doivent être conformes aux prescriptions réglementaires qui concernent leur isolation phonique, leur chauffage et leurs dimensions.

Un poste de radioscopie est nécessaire, de radiographie souhaitable.

Les examens complémentaires à l'embauche seront pratiqués dans des laboratoires agréés.

Nous allons détailler les aptitudes physiques exigées par les entreprises de recherche des hydrocarbures pour les différents postes de travail.

1 - APTITUDES PHYSIQUES EXIGÉES POUR LE POSTE DE FOREUR

Les cotations des aptitudes (de 1 à 5) ont été établies conformément à la "Notice pour l'utilisation du dossier médical" de 1947 codifiant maté-

riellement les dispositions prévues par le décret du 26 novembre 1946 (titre II - art. 10 du journal officiel algérien du 20 mai 1968).

Ces cotations concernent les Français ; il faut donc apporter une correction et tenir compte d'un certain facteur ethnique. La morphologie de l'ouvrier algérien est différente de celle du français ; résistant plutôt que robuste, il est le plus souvent longiligne aux muscles allongés, aux os minces.

Le travail sur le plancher de sonde est un travail d'équipe. Il n'est pas absolument nécessaire d'être robuste mais vif, agile, savoir coordonner son action à celle de ses camarades, ne pas craindre la monotonie des manœuvres. Ces normes sont à la portée de l'ouvrier algérien.

L'Algérien du Sud (l'Oasien) est habitué au climat saharien ; il a contre lui d'être souvent analphabète.

L'Algérien du Nord d'un niveau intellectuel plus élevé supporte moins bien les travaux et le climat.

Enfin, le trachome et ses séquelles provoquent des défauts de vision encore très fréquents.

Précédant l'examen clinique, l'interrogatoire nous renseignera sur les antécédents du patient.

L'inspection recherchera les stigmates de certaines maladies, les déformations du squelette, les cicatrices d'accidents ou d'opérations.

La pratique des sports sera notée.

Normes d'aptitude

Le poste de foreur est exclusivement masculin.

Un gaucher n'a pas sa place sur un plancher de sonde où le travail se fait en équipe et où les appareils sont conçus pour être utilisés par des droitiers.

Biométrie : (le candidat se présente nu, gardant son slip).

- Taille minimum : 1,65 m. - Poids minimum : 65 kg.
- Périmètre thoracique moyen : 80 cm. - Capacité vitale : 4 L.

Explorations sensorielles :

- Vision : nous insistons sur l'importance de la vision et sur l'examen des paupières et des yeux à la recherche d'un trachome en évolution ou de ses complications (entropion...).
- Vision de loin : (échelle de Monoyer).
- Vision binoculaire : 10/10° sans correction par les verres ou lentilles cornéennes (Cote I).
- Minimum pour un oeil : 6 à 7/10° (Cote I).
- Vision de près : (échelle de Parinaud) (Cote I)
Acuité : 1,5.

- Pas de daltonisme (planches d'Ischiwara, Atlas de Pollack).
- Audition : voix chuchotée perçue à 5 m. (Cote I).
- L'examen du tympan doit en montrer l'intégrité.

Aptitudes dynamo-motrices (épreuves), étude des mouvements, du jeu des articulations, aptitude à la station debout, contrôle de l'équilibre, épreuve de la tachycardie d'effort.

Aptitudes dynamo-motrices

Nous attachons beaucoup d'importance à l'exploration de la fonction motrice et nous essayons de la chiffrer le plus exactement possible :

La puissance musculaire par les épreuves dynamo-métriques et la résistance à l'effort à l'aide d'haltères de 5 kg.

Ces épreuves sont faites sous la direction de l'infirmier.

Epreuves dynamométriques

L'infirmier doit être parfaitement instruit de l'utilisation du dynamomètre et du déroulement théorique, correct, des épreuves.

Le dynamomètre est un appareil relativement fragile, il se détend et doit être remplacé assez fréquemment.

L'épreuve est expliquée au candidat, une démonstration lui en est faite, un essai lui est accordé ; puis deux essais réels dont on prend le meilleur résultat.

<u>Epreuves</u>	<u>Technique</u>	<u>Côte</u>
Dynamométrie manuelle	Pression maximum de chaque main (dynamomètre bien en place dans la paume de la main , flexion au maximum des doigts).	2 = 40 kg (moyenne des deux mains).
Dynamométrie scapulaire	Traction horizontale (comme un extenseur, il faut des poignées spéciales, difficiles à trouver).	2 = 40 kg.
Dynamométrie lombaire	Traction verticale, tronc à angle droit, pieds joints, genoux raides (il faut une poignée avec crochet, une chaîne adaptable à la taille du sujet, une plaque pose-pieds).	2 = 125 kg.

Cette dernière épreuve majeure, doit être techniquement parfaite.

Epreuves de résistance à l'effort

Haltères de 5 kg tenues à bras tendus sur un plan horizontal : la position est maintenue jusqu'à épuisement qui oblige à baisser les bras. Si un bras tient plus longtemps que l'autre, on prend la moyenne du temps d'épreuve pour les deux bras (Cote 2 - moyenne : 45 s).

L'intégrité des mouvements par le jeu normal des articulations, l'aptitude à la station debout et l'équilibration sont vérifiées par le médecin qui indique lui-même les différents exercices (ce qui a l'avantage de lui procurer, certains jours, une excellente séance de gymnastique).

En même temps, il procède à l'examen clinique du squelette, celui des muscles et des nerfs, et fait effectuer l'épreuve de la tachycardie d'effort (recherche de l'indice de RUFFIER).

a) - Articulations et mouvements des membres supérieurs et des membres inférieurs : on recherche les séquelles de fractures, luxations, poliomyélites, en faisant exécuter les mouvements de flexion et extension, éventuellement de pronation supination, ou abduction adduction.

La colonne vertébrale est examinée particulièrement : recherche des déformations : cyphose, scoliose surtout, et appréciation de sa mobilité ; flexion du tronc, genoux raides, pieds joints, toucher les orteils avec les doigts, rotation du tronc à droite et à gauche. Les réflexes rotuliens sont vérifiés à cette occasion (Cote I).

b) - Aptitude à la station debout - recherche des varices, ptoses, hernies (vérification des canaux inguinaux).

Les pieds plats sont presque constitutionnels en Algérie, mais peuvent être exceptionnellement une

contre-indication à l'embauche, empêchant le port normal des chaussures de sécurité (Cote I).

c) - L'équilibration est recherchée soit par le saut à cloche-pied, yeux fermés et maintien du pied en l'air au stop, soit par la position du flamant : yeux ouverts, puis fermés, un pied après l'autre.

A noter que la plupart des candidats ont déjà été testés et ont passé la poutre à 3 m de hauteur (Cote I).

d) - Epreuve de tachycardie d'effort (résistance cardiaque à l'effort). Trente accroupissements en 45", prise du pouls avant l'effort (Ps), après l'effort (P') , une minute après (P'') P étant le pouls moyen normal compté à 70.

Cette épreuve nous donne l'indice de RUFFIER :

$$I = \frac{2 Ps + P' + P'' - 4 P}{10}$$

L'indice est mauvais au-dessus de 10.

Nous estimons satisfaisant un I en dessous de 5.

ETUDE DES TOLERANCES

Tolérance aux trépidations (Cote I)

On envisage surtout les antécédents de coliques hépatiques et néphrétiques dont, heureusement, l'âge des

candidats rend l'éventualité exceptionnelle. Nous avons découvert cependant une lithiase rénale visible sur la radiographie systématique de la colonne lombosacrée.

Tolérance aux bruits (Cotation inutile)

Sur les appareils modernes le bruit est supportable.

Tolérance aux intempéries (Cote I)

Très forte chaleur en été, vent de sable, froid en hiver. Aucune tare respiratoire (asthme, séquelles pleuropulmonaires) ou cardiaque (vagotonie surtout).

Bon état rhino-pharyngé.

Tolérance aux agents chimiques

- Irritants tégumentaires (contact avec les boues) (Cote I).

Aucune dermatose irritative, pas d'eczéma.

- Irritants respiratoires (pratiquement inconstants).

- Toxiques (c'est-à-dire l'intolérance à un toxique déterminé : néant).

Il n'y a pas à proprement parler de risque permanent de cette catégorie d'agents nocifs.

Même l'échappement des moteurs est un risque négligeable, compte tenu de la ventilation habituelle, donc la cotation est inutile.

Horaire de travail (Cote I)

Trois équipes de 24 heures : 4 h - 12 h ;
12 h - 20 h ; 20 h - 4 h.

Une quatrième équipe est en récupération dans le Nord au rythme d'une semaine toutes les trois semaines, ou deux semaines toutes les six semaines. Ces récupérations sont bien entendu **indépendantes** du congé annuel (soit 114 jours de repos par an).

BILAN GENERAL

C'est la conclusion de l'examen médical. Il est également coté de 1 à 5.

La notation doit traduire le comportement général de l'ouvrier tel qu'il résulte de la biométrie et des différentes épreuves, de l'interrogatoire et de l'anamnèse de l'examen clinique et des examens complémentaires.

Il permet de tenir compte des troubles organiques ou fonctionnels qui n'ont pu être cotés sous les rubriques précédentes intéressant les différents appareils dont nous allons faire une courte revue des contre-indications les plus courantes.

Certaines contre-indications pouvant justifier une inaptitude seulement temporaire dont la durée est à préciser.

Appareil cardio-vasculaire

Cardiopathies orificielles, hypertension, tachycardie permanente. Varices.

Appareil respiratoire

La radioscopie est de préférence remplacée par un téléthorax.

Une mauvaise perméabilité nasale, l'hypertrophie importante des amygdales, les séquelles d'atteinte pulmonaire ou pleurale, ne sont pas admises.

Appareil digestif

Coefficient dentaire : 70 p.100. Mise en état de la bouche obligatoire. Les atteintes mineures de l'appareil digestif sont difficiles à découvrir ; en cas de doute des examens complémentaires sont nécessaires.

Les séquelles d'intervention (mis à part l'appendicectomie et, plus rarement, la kélotomie) sont des contre-indications, telles la cholécystectomie, la gastrectomie.

Appareil génito-urinaire

Glycosurie et albuminurie constatées après examen de laboratoire sont des contre-indications. Une ectopie testiculaire également.

Système nerveux

Tremblement, séquelles de maladies nerveuses : P.A.A.

Les troubles psychiques sont difficiles à caractériser pendant l'examen médical, l'intervention du psychotechnicien est importante dans ce domaine et permet d'éliminer des candidats manifestement inadaptables au métier.

Troubles fonctionnels

Troubles sympathiques et endocriniens après vérification par spécialiste.

Toxi-infections chroniques

Syphilis, alcoolisme, paludisme.

La cote 1 sera donc nécessaire pour l'embauche d'un foreur. Cette cote correspond à un sujet ne présentant aucun signe d'atteinte organique ou psychique, dont les épreuves d'équilibration sont excellentes et qui est apte aux travaux en hauteur.

2 - APTITUDES PHYSIQUES EXIGEES POUR LES
OUVRIERS DES ATELIERS DES DIFFERENTS
SERVICES AUXILIAIRES ET DES INSTALLATIONS
DE TRAITEMENT DES HYDROCARBURES AINSI QUE
DES MANOEUVRES.

Ces ouvriers subissent la visite d'embauche dans les mêmes conditions que les ouvriers-sondeurs.

Les caractéristiques des aptitudes physiques exigées sont les suivantes :

- travail exclusivement masculin.
- taille de 1,50 m au minimum.
- poids minimum : 40 kg.
- exigences dynamo-motrices identiques, mais cotes 2 et 3 admises.
- vision : cote 2 ou 3 de loin ou de près suivant le poste.
- audition : 3.
- exposition aux risques : cote 1 de préférence, mais cote 3 admise.
- horaire de travail : 8 h à 12 h et 14 h à 18 h.
Il n'y a pas, en général, de travail de nuit.
- le bilan général doit être bon, la cote 2 étant admise.

3 - APTITUDES EXIGÉES DU PERSONNEL DE BUREAU

Les principales caractéristiques des aptitudes exigées sont les suivantes :

- Personnel féminin admis.
- Aptitudes sensorielles :
 - vision : cote 3 de loin et de près.
 - audition : exceptionnellement médiocre (4).
- Aptitudes dynamo-motrices :
 - station debout, équilibre : sujets ayant des varices légères, une ptose viscérale, une paroi abdominale flasque, une cicatrice médiocre, des pieds plats (cote 3) : aptitude limite pour l'admission.
- Mouvements :
 - M.S. et tronc : membres supérieurs en bon état ou avec de légères séquelles, sujet plus lent, moins de dextérité (cote 2).
 - M.I. et bassin : sujet présentant une petite mutilation peu gênante des membres inférieurs, quelques varices, une hernie, un varicocèle (cote 3).
- Valeur musculaire :
 - M.I. et ceinture pelvienne (pas d'infirmité non compatible avec le
 - M.S. et ceinture scapulaire) travail de bureau

- Exposition aux risques : nulle, excepté les irritants tégumentaires et respiratoires (ammoniacque, par exemple).
- Conditions de travail :
 - Horaire : 8 h à 12 h et 14 h à 18 h.
 - Déplacements : exceptionnels.
- Bilan général : sujet présentant un bon équilibre organique, psychique et vago-sympathique, mais quelques réserves à faire pouvant faire admettre la cote 2 et même 3.

Nous signalerons que sont acceptées dans les bureaux les affections non contagieuses telles que la diabète équilibré, les affections contagieuses guéries telles que la tuberculose pulmonaire, les variqueux sans atteinte marquée de la motilité.

4 - APTITUDES EXIGEES DES CONDUCTEURS DE VEHICULE

Depuis 1951, les conducteurs de véhicule sont soumis à un examen psychotechnique à l'embauche.

L'examen a lieu après la visite d'embauche, dont il constitue le complément rendu obligatoire pour cette catégorie de personnel dans le délai le plus bref.

Au point de vue technique, cet examen comportera les tests classiques de prévision du point de rencontre de deux mobiles (tachodomètre), le test du tourneur de Lahy, les tests de visualisation nocturne, etc...

Examens complémentaires à l'embauche

Ce sont des examens pratiqués en application de la législation relative à l'embauche et à la prévention des maladies professionnelles, examens qui sont à la charge de l'employeur.

Parmi ceux-ci, des radiographies systématiques de la colonne lombo-sacrée sont exigées.

Au terme de tous les examens, le dossier médical est établi. Les candidats sont classés en 3 catégories :

1) - Aptitude totale

Le candidat est déclaré apte définitif ; ce qui ne signifie pas qu'il soit à l'abri des accidents et des maladies, mais, sur le plan physique et mental, il est apte à supporter les exigences du poste.

2) - Inaptitude temporaire

Elle concerne les candidats présentant une atteinte bénigne de la santé : mauvaise dentition, hernie... une affection aigue épidémique : angine, bronchite... une maladie chronique en phase aigue et les femmes pendant la période de 3 mois avant et un mois après l'accouchement.

3) - Inaptitude définitive

Prononcer une inaptitude définitive est souvent, pour le médecin du travail, un véritable cas de conscience. Cependant, sur le plan humain, il est préférable de refuser à un sujet, pour des raisons médicales, l'accès à une profession que de devoir lui interdire cet emploi ultérieurement et demander un reclassement, ce dernier étant souvent lourd de conséquences.

Nous verrons dans la partie réservée aux statistiques quelles sont les différentes causes d'inaptitude.

V - DONNEES STATISTIQUES

Ces statistiques concernent une entreprise pétrolière algérienne et portent sur 9 années d'activité (1963 à 1971).

Durant cette période, 1863 personnes ont été examinées à la visite médicale d'embauche, dont :

- 831 personnes pour le Nord,
- 1032 personnes pour le Sud,
- 192 personnes ont été déclarées inaptées temporaires ou définitives.

Quels ont été les pourcentages d'inaptitude rencontrés ?

Nous étudierons en premier lieu le pourcentage global des inaptitudes pendant ces 9 ans.

Puis nous évaluerons les pourcentages d'inaptitude par appareil examiné en essayant de classer les principales causes rencontrées.

A - POURCENTAGE DES INAPTITUDES DE 1963 A 1971

1/ - Pour le Nord

- Visite d'embauche : 831 personnes examinées.
- Nombre total d'inaptitude Nord : 31.
- Nombre total d'inaptitude temporaire : 23.
- Nombre total d'inaptitude définitive : 8.

- Pourcentage d'inaptitude temporaire : 11,97 %
- Pourcentage d'inaptitude définitive : 4,16 %.

2/ - Pour le Sud

- Nombre de personnes examinées à la visite d'embauche : 1032
- Nombre total d'inaptitude Sud : 161
- Nombre d'inaptitude temporaire Sud : 59
- Nombre d'inaptitude définitive : ... 102

- % d'inaptitude temporaire : 30,72 %
- % d'inaptitude définitive : 53,12 %.

Nous remarquons d'après ces chiffres qu'il est exceptionnel de refuser définitivement une personne pour le Nord ; les motifs sont précisés plus loin.

Le plus grand pourcentage d'inaptitude définitive est fourni par les embauches Sud, ce qui est normal compte tenu des postes à pourvoir et de la sévérité des critères d'aptitude.

B - POURCENTAGE D'INAPTITUDE PAR APPAREIL

Les tableaux II, III, IV et V représentent en nombres et en pourcentages les inaptitudes temporaires et définitives Nord et Sud en fonction de l'appareil examiné.

D'après ces tableaux, nous commenterons les chiffres obtenus ainsi que les anomalies constatées dans l'ordre décroissant de fréquence.

Inaptitude globale temporaire et définitive Nord et Sud

TABLEAU I

Année	Visite d'embauche		Inaptitude temporaire		Inaptitude définitive		Totale
	N	S	N	S	N	S	
1963	48	182	0	4	2	6	12
1964	302	134	10	8	3	6	27
1965	125	83	0	6	1	3	10
1966	23	38	0	1	0	1	2
1967	46	122	0	9	0	19	28
1968	43	91	3	5	1	13	22
1969	68	130	1	6	0	37	44
1970	100	124	7	8	1	9	25
1971	76	128	2	12	0	8	22

Inaptitude par appareil (temporaire et définitive)

SUD

(Nombres)

TABLEAU N° II

Appareil	Inaptitude temporaire	Inaptitude définitive
Appareil cardio-vasculaire et sanguin	1	3
Appareil respiratoire	3	1
Appareil digestif	23	1
Appareil urogénital	3	5
Appareil ganglionnaire	0	0
Système nerveux	3	1
Appareil ostéo-articulaire	2	43
Appareil musculaire	4	1
Peau	3	0
Système endocrinien	2	1
<u>Organes des sens :</u>		
- vision	4	27
- audition	6	2
Etat général	3	2
<u>Divers</u>		
- grossesse	0	0
- âge	0	2
- séquelles opératoires	0	3
- gaucher	0	2
- affections intercurrentes	2	0

Inaptitude par appareil (temporaire et définitive)

SUD

(Pourcentages)

TABLEAU N° III

Appareil	Inaptitude temporaire	Inaptitude définitive
Appareil cardio-vasculaire et sanguin	0,50 %	1,50 %
Appareil respiratoire	1,56 %	0,50 %
Appareil digestif	11,97 %	0,50 %
Appareil urogénital	1,50 %	2,60 %
Appareil ganglionnaire	0	0
Système nerveux	1,50 %	0,50 %
Appareil ostéo-articulaire	1,04 %	22,39 %
Appareil musculaire	2,08 %	0,50 %
Peau	1,50 %	0
Système endocrinien	1,04 %	0,50 %
<u>Organes des sens :</u>		
- vision	2,08 %	14,06 %
- audition	3,12 %	1,04 %
Etat général	1,50 %	5,20 %
<u>Divers :</u>		
- grossesse	0	0
- âge	0	1,04 %
- séquelles opératoires	0	1,50 %
- gaucher	0	1,04 %
- affections intercurrentes	1,04 %	0

Inaptitude par appareil (temporaire et définitive)

NORD

(Nombres)

TABLEAU N° IV

Appareil	Inaptitude temporaire	Inaptitude définitive
Appareil cardio-vasculaire et sanguin	1	2
Appareil respiratoire	5	1
Appareil digestif	3	0
Appareil urogénital	4	0
Appareil ganglionnaire	1	0
Système nerveux	0	0
Appareil ostéo-articulaire	0	0
Appareil musculaire		1
Peau	1	0
Système endocrinien	3	0
<u>Organe des sens :</u>		
- vision	0	4
- audition	0	0
Etat général	1	0
<u>Divers :</u>		
- grossesse	2	0
- âge	0	0
- séquelles opératoires	0	0
- gaucher	0	0
- affections intercurrentes	1	0

Inaptitude par appareil (temporaire et définitive)

NORD
(Pourcentages)

TABLeAU N° V

Appareil	Inaptitude temporaire	Inaptitude définitive
Appareil cardio-vasculaire et sanguin	0,50 %	1,04 %
Appareil respiratoire	2,60 %	0,50 %
Appareil digestif	1,50 %	0
Appareil urogénital	2,08 %	0
Appareil ganglionnaire	0,50 %	0
Système nerveux	0	0
Appareil ostéo-articulaire	0	0
Appareil musculaire		0,50 %
Peau	0,50 %	0
Système endocrinien	1,50 %	0
<u>Organes des sens :</u>		
- vision	0	2,08 %
- audition	0	0
Etat général	0,50 %	0
<u>Divers :</u>		
- grossesse	1,04 %	0
- âge	0	0
- séquelles opératoires	0	0
- gaucher	0	0
- affections intercurrentes	0,50 %	0

C'est l'appareil ostéo-articulaire qui fournit le plus grand pourcentage d'inaptitude définitive pour le Sud : 43 cas, soit 22,40 % environ.

1.- APPAREIL OSTEO-ARTICULAIRE

Colonne lombo-sacrée :

Les anomalies de la colonne lombo-sacrée sont parfois visibles à l'examen clinique, mais elles sont le plus souvent uniquement décelables par l'examen radiographique systématique.

Voici, telles que nous les avons observées, les anomalies les plus fréquentes.

a) - Les déviations du rachis

- La scoliose :

Nous avons noté 30 scolioses isolées ou associées à d'autres malformations.

La scoliose vraie est définie comme une déviation latérale permanente du rachis avec rotation des corps vertébraux sur leur axe. Nous éliminons ainsi l'attitude scoliotique où la déviation latérale du rachis se redresse lors de la flexion en avant.

La scoliose s'accompagne le plus souvent de lombalgies.

Quatre groupés de scoliose peuvent être individualisés :

- les scolioses congénitales :

. résultant d'une anomalie de forme d'une ou plusieurs vertèbres.

- les scolioses dynamiques :

. qui sont sous la dépendance d'un déséquilibre musculaire, les plus fréquentes étant les scolioses paralytiques, séquelles de poliomyélite.

- les scolioses dues à des affections anciennes :

. succédant à une anomalie de ceintures ou à des lésions pulmonaires ou thoraciques.

- la scoliose essentielle des adolescents :

. de pathogénie mal connue. Elle revêt 2 formes :

- + l'une bénigne qui s'atténue sous l'action du traitement, de la gymnastique et du repos ;
- + l'autre grave, à évolution rapide, entraînant des complications radiculaires et cardio-pulmonaires.

- Les déviations antérieures et postérieures du rachis :

Elles sont moins fréquentes que la scoliose et sont représentées par :

- la lordose :

qui est une courbure à concavité postérieure anormale par son siège et son importance.

C'est la lordose lombaire qui est la plus fréquente.

- la cyphose :

définie comme une courbure à concavité antérieure dans un plan saggital. Elle intéresse plus particulièrement le rachis dorsal ; exagérée elle est pathologique.

La cyphose peut être :

- congénitale

dans ce cas elle est due à une immobilisation des corps vertébraux et est presque toujours associée à une scoliose.

- d'étiologie rachitique

- causée par une épiphysite de croissance
(maladie de Scheuermann)

b) - Les malformations congénitales

Nous citons par ordre décroissant d'importance :

- la sacralisation,
- la lombalisation,
- le spondylolysthesis,
- le spina Bifida occulta,
- la maladie de Scheuermann.

Ces anomalies et malformations ainsi que les statistiques les concernant, ont été décrites par notre confrère le Docteur FALEK à la thèse duquel nous renvoyons les personnes intéressées : "De l'intérêt de l'étude systématique du rachis lombo-sacré à l'embauche des foreurs de pétrole" (5).

En dehors de ces anomalies nous avons rencontré 2 cas d'arthrose ostéophytique ayant entraîné un blocage de la colonne lombo-sacrée. Nous n'avons observé ni tumeurs, ni maladies infectieuses.

- Os et articulations :

Des antécédents chirurgicaux récents intéressant les membres inférieurs ont motivé deux inaptitudes pour le Sud :

- l'une temporaire pour une durée d'un an chez un pompier traité par ostéosynthèse pour fracture récente du fémur gauche;

- l'autre définitive chez un foreur présentant un raccourcissement du membre inférieur droit avec boiterie, séquelle assez grave de fractures ouvertes des deux os de la jambe.

2.- VISION

Les anomalies de la vision constituent 14 % d'inaptitude définitive pour le Sud. En pourcentage elles viennent tout de suite après les malformations de la colonne vertébrale.

L'examen systématique de la vue pratiqué par le médecin du travail permet de déceler le défaut et parfoi la maladie, mais c'est l'ophtalmologiste qui apprécie l'évolution et qui établit le pronostic de la lésion en cause.

L'examen de la vue en médecine du travail a fait l'objet de l'intéressante thèse du Docteur DAHOUN ayant pour titre "Le contrôle de la vision en médecine du travail" (3).

Nous signalons ci-après les principales anomalies que nous avons rencontrées.

a) - Vice de réfraction

Les vices de réfraction ont tous motivé une inaptitude définitive pour le Sud.

- Hypermétropie :

Par l'effort d'accommodation constant et inconscient qu'elle engendre, l'hypermétropie est source de fatigue visuelle et générale. Nous avons constaté un cas difficilement corrigible par les verres chez un opérateur extérieur.

- Astigmatisme :

L'astigmatisme est un défaut de vision où plusieurs surfaces des milieux oculaires cessent d'être de révolution sphérique. Les images ne sont jamais nettes sur la cornée.

Deux cas ont été mis en évidence chez des ouvriers sondeurs avec vision insuffisante.

- Presbytie :

Un cas de presbytie non améliorable par les verres a été constaté chez un accrocheur.

b) - Anomalies de la vision des couleurs

Nous avons relevé ^{cas} un cas de daltonisme chez un ouvrier de puits ; deux de dyschromatopsie chez des opérateurs extérieurs.

c) - Les troubles de la vision stéréoscopique

Une bonne vision binoculaire comporte une fine perception du relief due à la fusion des images formées par chaque oeil.

Elle est importante pour les sujets travaillant de 50 cm à 1 mètre.

Nous avons observé les anomalies suivantes :

- un cas de strabisme convergent avec absence de vision binoculaire, des troubles de la vision du relief non corrigible par les verres ;

- deux cas de vision monoculaire :

. l'un chez un technicien forage ayant subi une énucléation de l'oeil droit,

. l'autre chez un instrumentiste stagiaire atteint de chorioretinite cicatricielle.

Tous ces sujets ont été classé inaptes définitif pour le Sud.

d) - Pathologie de l'appareil oculaire

De nombreuses affections oculaires qui ont un retentissement sur la fonction visuelle ont été décelées lors de la visite médicale d'embauche.

- Affections des paupières, conjonctives, voies lacrymales.

Les cas de trachome ont été soigneusement dépistés en raison des complications que peut entraîner le moindre accident oculaire survenu dans le travail par un sujet atteint de cette maladie.

C'est ainsi que deux cas de trichiasis bilatéral ont été mis en évidence ainsi qu'un trachome ancien ayant entraîné des troubles visuels.

Nous avons observé deux cas de blépharite chronique.

Toutes ces affections ont motivé une inaptitude temporaire pour le Sud.

Un cas de conjonctivite avec amblyopie de l'oeil droit inaméliorable a fait l'objet d'une inaptitude définitive pour le Sud.

- Etat du fond d'oeil

L'ophtalmoscope permet l'examen de l'intérieur de l'oeil in vivo, c'est-à-dire des structures qui se trouvent derrière le cristallin et qui sont le corps vitré, la rétine, la choroïde, la portion intraoculaire du nerf optique et les vaisseaux rétiniens. Des affections sub-aigues et chroniques ont **ainsi** été mises en évidence :

- chorio-rétinite cicatricielle,
- dégénérescence chorio-rétinienne.

- Autres affections :

Le bilan ophtalmoscopique a permis de déceler d'autres affections telle que troubles de la motilité oculaire, nystagmus, chez un albinos ayant entraîné une inaptitude définitive pour le Sud.

Nous remarquons l'importance de l'examen attentif et complet de l'appareil oculaire. Les affections de l'oeil entraînent presque toujours une baisse de l'acuité visuelle non compatible en particulier avec les postes de forage où l'usage des verres correcteurs ou lentilles est interdit.

3.- APPAREIL DIGESTIF

Les affections de l'appareil digestif ont fourni le plus grand pourcentage, 12 % environ, d'inaptitude temporaire Sud.

Le mauvais état dentaire est le plus fréquent. Il est important car il entraîne nécessairement une mastication défectueuse d'où résultent des troubles digestifs évoluant vers la chronicité.

C'est la raison pour laquelle les candidats sont déclarés inaptes temporaires pour une durée variable pendant laquelle ils doivent recevoir les soins dentaires nécessaires.

Il n'y a pas toujours sur les bases sahariennes un chirurgien dentiste et l'évacuation sanitaire pour un abcès dentaire est un pis aller onéreux.

Les affections du tube digestif sont difficilement décelables, l'interrogatoire étant en général négatif, de même que l'examen clinique.

Nous avons noté un cas d'ulcère duodénal confirmé par les examens complémentaires (transit-gastro duodénal), un seul cas d'inaptitude définitive pour le Sud a été rencontré. Il s'agissait de troubles digestifs associés à des troubles circulatoires importants chez un sondeur.

4.- ETAT GENERAL

Au moment du bilan terminal, c'est l'insuffisance de robusticité qui a fourni le plus grand nombre d'inaptes pour le Sud.

Les sujets de faible constitution physique à dynamométrie insuffisante (surtout lombaire) ont été refusés. Il faut remarquer que l'insuffisance de robusticité est le plus souvent associée à d'autres anomalies, permettant ainsi au médecin du travail de prendre la décision d'inaptitude sans arrière pensée.

En effet, nous avons souvent rencontré les associations suivantes :

- insuffisance de robusticité avec coefficient dentaire insuffisant et taille insuffisante ;

- insuffisance de robusticité associée à des troubles visuels ;

- insuffisance de robusticité accompagnée de malformations vertébrales.

Toutes ces anomalies contre-indiquant le travail de forage.

- Un cas d'éthylisme a été relevé chez un sujet présentant aussi des troubles pulmonaires importants. Celui-ci a été classé inapte définitif pour le Sud.

5.- APPAREIL URO-GENITAL

C'est à l'examen systématique des urines que nous avons décelé plusieurs cas d'albuminurie en quantité importante ayant motivé une inaptitude temporaire ou définitive quand d'autres troubles y étaient associés. Bien entendu nos résultats ont été contrôlés par un laboratoire agréé.

Un cas de néphrite chronique chez un sondeur a fait l'objet d'une inaptitude définitive pour le Sud.

Les affections de l'appareil génital ne sont pas très fréquentes.

Hormis un cas d'urétrite et deux cas d'ectopie testiculaire chez l'homme, nous avons observé quelques troubles génitaux urinaires chez des candidates Nord. Elles ont été adressées en consultation de gynécologie.

6.- APPAREIL RESPIRATOIRE

Les cas de tuberculose pulmonaire décelés sont peu nombreux. Une caverne tuberculeuse a été mise en évidence chez une employée Nord ainsi que deux cas de tuberculose pulmonaire récente accompagnés d'altération de l'état général chez des candidats Sud.

Les affections non spécifiques se sont manifestées surtout sous forme de bronchite bilatérale, emphysème.

Une inaptitude définitive pour le Sud a été relevée chez un instrumentiste présentant des séquelles importantes d'affection pulmonaire avec malformation de la colonne vertébrale.

7.- AUDITION

L'examen de la sphère ORL nous a permis d'observer plusieurs cas d'otites unie ou bilatérales le plus souvent chroniques et suppurées associées parfois à des troubles vestibulaires.

Un cas d'otite importante avec perforation du tympan et une otite moyenne gauche suppurée accompagnée de vertiges ont motivé deux inaptitudes définitives au forage.

8.- APPAREIL CARDIO-VASCULAIRE ET SANGUIN

La constatation d'une anémie importante chez un candidat sondeur, un retrécissement mitral chez une perforatrice (Nord) ont entraîné une inaptitude temporaire.

Ont été la cause d'inaptitude définitive :

- 2 cas d'hypertension artérielle,
- les troubles de la circulation veineuse (varices chez un foreur),

- un R.A.A. chez une jeune stagiaire,
- un anévrysme aortique,
- un syndrome tachycardique.

9.- SYSTEME ENDOCRINIEN

L'examen systématique des urines nous a permis de dépister 2 cas de diabète chez des jeunes.

Un candidat foreur a été refusé pour obésité importante et insuffisance de robusticité.

10.- APPAREIL MUSCULAIRE

Plusieurs sujets porteurs d'hernies inguinales ou ombilicales ont été placés en inaptitude temporaire dans l'attente d'une intervention réussie.

Nous avons découvert une tumeur du sein chez une femme et constaté des séquelles de blessures abdominales suffisamment importantes pour rendre inapte définitif un candidat foreur.

11.- PEAU

Les lésions suivantes ont été la cause de trois inaptitudes temporaires :

- furunculose généralisée (employée Nord),
eczéma étendu (Sud) et plaie torpide (Sud).

12.- SYSTEME NERVEUX

Comme nous l'avons déjà fait remarquer, ce domaine devrait normalement être celui des psychologues. En effet, il est très difficile au médecin du travail de déceler à l'embauche les troubles profonds du comportement, le contact avec le sujet n'étant pas suffisant.

A part 2 cas d'état dépressif et une dys-tonie neurovégétative (inaptés temporaires), nous avons prononcé 1 seule inaptitude définitive pour le Sud chez un sujet présentant un psychisme anormal et des troubles circulatoires importants.

13.- DIVERS

- Deux inaptitudes temporaires ont été signalées chez deux femmes présentant une grossesse de 6 mois.

- Un foreur a été refusé pour troubles associés et âge limite ainsi que trois candidats présentant des séquelles opératoires très importantes et deux foreurs gauchers.

- Une importante adénopathie chez une employée Nord ainsi que trois cas d'angine et grippe ont nécessité une inaptitude temporaire.

Que conclure de ces statistiques et des renseignements obtenus ?

CONCLUSION

D'autres thèses, celle de BERGEES "Contribution à l'étude de la pathologie du travail dans les entreprises de recherche des hydrocarbures du sous-sol par forage" (faite à Paris en 1957) et celle de MOUTON concernant "les Aspects particuliers de l'adaptation du travail à l'homme en milieu saharien" (faite à Lille en 1960) ont déjà évoqué les conditions de travail dans le désert saharien et les difficultés qu'y rencontrent les travailleurs du pétrole.

Cependant, ces thèses sont déjà anciennes ; aucune autre n'a paru sur le sujet depuis l'indépendance.

Il était intéressant de faire le point et d'actualiser la question compte tenu de l'essor prodigieux de la recherche et de l'exploitation du pétrole pendant ces dernières années.

L'amélioration des conditions de séjour rendant possible la présence des femmes et enfants près des chefs de famille, dans des logements modernes, les allées et venues facilitées par l'augmentation des liaisons aériennes et de l'infrastructure aéronautique et routière, ont transformé la vie au Sahara.

Mais, si les bases sont très bien équipées, si la vie en famille est rendue possible, il n'en reste pas moins vrai que les conditions de travail à l'extérieur sont les mêmes ; le climat et l'isolement étant les deux éléments défavorables.

Nous avons donc rappelé l'environnement du travailleur et choisi d'étudier le travail de forage qui demeure le plus spectaculaire et le plus pénible dans l'échelle des difficultés.

Cela nous a entraîné à citer les normes d'aptitude exigées des foreurs, c'est-à-dire les méthodes de la sélection médicale et psychotechnique.

Notre travail a pour ambition de mettre en évidence l'importance de la visite médicale d'embauche. C'est pourquoi nous avons collationné presque tous les 192 dossiers médicaux des candidats examinés et déclarés inapte de 1963 à 1971 par le même médecin d'une société pétrolière, afin d'établir les statistiques que nous avons données sous forme de tableaux et de commenter les résultats obtenus.

Nous constatons que sur 1863 candidats, le nombre des inaptes a été de 192, soit un pourcentage de 10 % environ ; le nombre d'inaptes définitifs Sud s'est élevé à 102, soit presque 6 %.

Ces chiffres pourraient donner un aperçu de la valeur physique moyenne de la population active algérienne entre 20 et 30 ans, si l'on pouvait les comparer à d'autres travaux identiques, recherche que nous n'avons pas pu faire.

Nous noterons deux points importants :

- la nécessité de l'examen radiographique lombo-sacré

systématique à l'embauche des forçeurs (thèse de FALEK) qui permet seul de découvrir les anomalies congénitales ou acquises ~~contre~~ indiquant souvent l'accès au poste. Le pourcentage des anomalies avoisine 30 % ; ce chiffre paraît élevé, mais il n'est pas spécial à l'Algérie puisque'on le retrouve dans les statistiques italiennes, américaines et autres.

On comprend ainsi que les inaptes par défec-
tuosité de la colonne vertébrale soient aussi nombreux.

- La deuxième principale cause d'inaptitude est due aux défauts de la vision. En Algérie, lors des visites systématiques d'une population ouvrière, la découverte d'anomalies ignorées de l'appareil oculaire avoisine 6%, le trachome étant, pour de nombreux cas, l'agent étiologique et compliquant certaines emmétropies en les rendant inaméliorables par les lunettes.

Dans le cas des candidats au forage, l'intégrité de la vision doit être totale car il n'est pas possible de la corriger par des lunettes ou lentilles cornéennes, le port des unes et des autres étant interdit sur un plateau de forage et une passerelle d'accrocheur.

L'examen systématique complet de la vision est donc une phase importante de la visite médicale d'embauche.

Beaucoup d'autres points seraient à commenter, mais nous avons choisi de le faire pour les deux plus importants.

Nous espérons que notre modeste travail aura rempli son but d'enseignement et de mise au point sur la nécessité d'une visite médicale d'embauche très sérieuse compte tenu des conditions de vie et de travail au Sahara que nous avons décrites.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) - AOUCHICHE - R. BOYER - N. OLLIVIER et
J. MONTILLIER

"Importance du bilan ophtamologique des foreurs
pétroliers".

- 2) - BERGES J.D.

"Contribution à l'étude de la pathologie du
travail dans les entreprises de recherche des
hydrocarbures du sous-sol par forage".

- 3) - DAHOUN K.

"Le contrôle de la vision en médecine du travail"
(thèse - Alger, 1970).

- 4) - DALEMONT E.

Le pétrole - Collection "que sais-je"
(Presses Universitaires de France).

- 5) - FALEK M.

"De l'intérêt de l'Etude systématique du rachis
lombo-sacré à l'embauche des foreurs de pétrole"
(thèse, 1970).

6) - MOUTON

"Aspects particuliers de l'adaptation du travail
à l'homme en milieu saharien"
(thèse - Lille, 1960).

7) - OLLIVIER - J. MONTILLIER et DALI-YOUCF

"Aptitude physique des foreurs à l'embauche
en Algérie".

8) - SERGEANT F.

"Le peuplement humain du Sahara"
Extrait des archives de l'Institut Pasteur
d'Algérie - Tome XXXI - mars 1953.

9) - SIMONIN C.

"Médecine du Travail"
Librairie Malonne - Paris, 1967.

10) - VIGAN

"Nouvelles considérations sur les problèmes du
travail humain au Sahara" (1958).

11) - VIGAN

"Médecine du travail au Sahara"
Imprimé avec le périodique Archives des
maladies professionnelles.
Extrait du Tome 17, n° 2, 1956.

TABLE DES MATIERES

	<u>pages</u>
<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>I - CONDITIONS DE TRAVAIL EN MILIEU DESERTIQUE</u>	3
A) Généralités	
B) Difficultés rencontrées	4
1/ - Le climat	
2/ - L'isolement	6
<u>II - COMPORTEMENT DE L'HOMME EN MILIEU DESERTIQUE - ETUDE EXPERIMENTALE</u>	7
A - Au point de vue physiologique	
1/ - Moyens physiologiques de lutte contre la chaleur	8
2/ - Travaux expérimentaux	10
B - Au point de vue psychologique	13
<u>III - GENERALITES SUR LE FORAGE ET LES POSTES DE TRAVAIL</u>	16
A - Le forage	
1/ - Définition	
2/ - Recherche du pétrole - méthodes de prospection	17
3/ - Les appareils et les techniques de forage	19

	<u>pages</u>
B - Les postes de travail	26
C - Les conditions de travail et leurs risques	30
IV - <u>LA SELECTION A L'EMBAUCHE</u>	32
A - Sélection psychotechnique	
B - Sélection médicale	35
<u>Normes d'aptitude</u>	38
1/ - Aptitudes exigées pour le poste de foreur	36
2/ - Aptitudes exigées pour les pos- tes d'ouvriers des ateliers des différents services auxiliaires et des installations de traite- ment des hydrocarbures ainsi que des manoeuvres	47
3/ - Aptitudes exigées du personnel de bureau	48
4/ - Aptitudes exigées des conducteurs de véhicule	49
<u>Examens complémentaires</u>	50
V - <u>STATISTIQUES DES VISITES D'EMBAUCHE</u> <u>FAITES PENDANT 9 ANS D'UNE SOCIETE</u> <u>PETROLIERE</u>	52
- Données numériques :	54
. Tableaux I, II, III, IV, V	55, 56, 57, 58
- Classement des inaptitudes par appareil et commentaires	59

CONCLUSION

BIBLIOGRAPHIE

pages

73

77

